

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

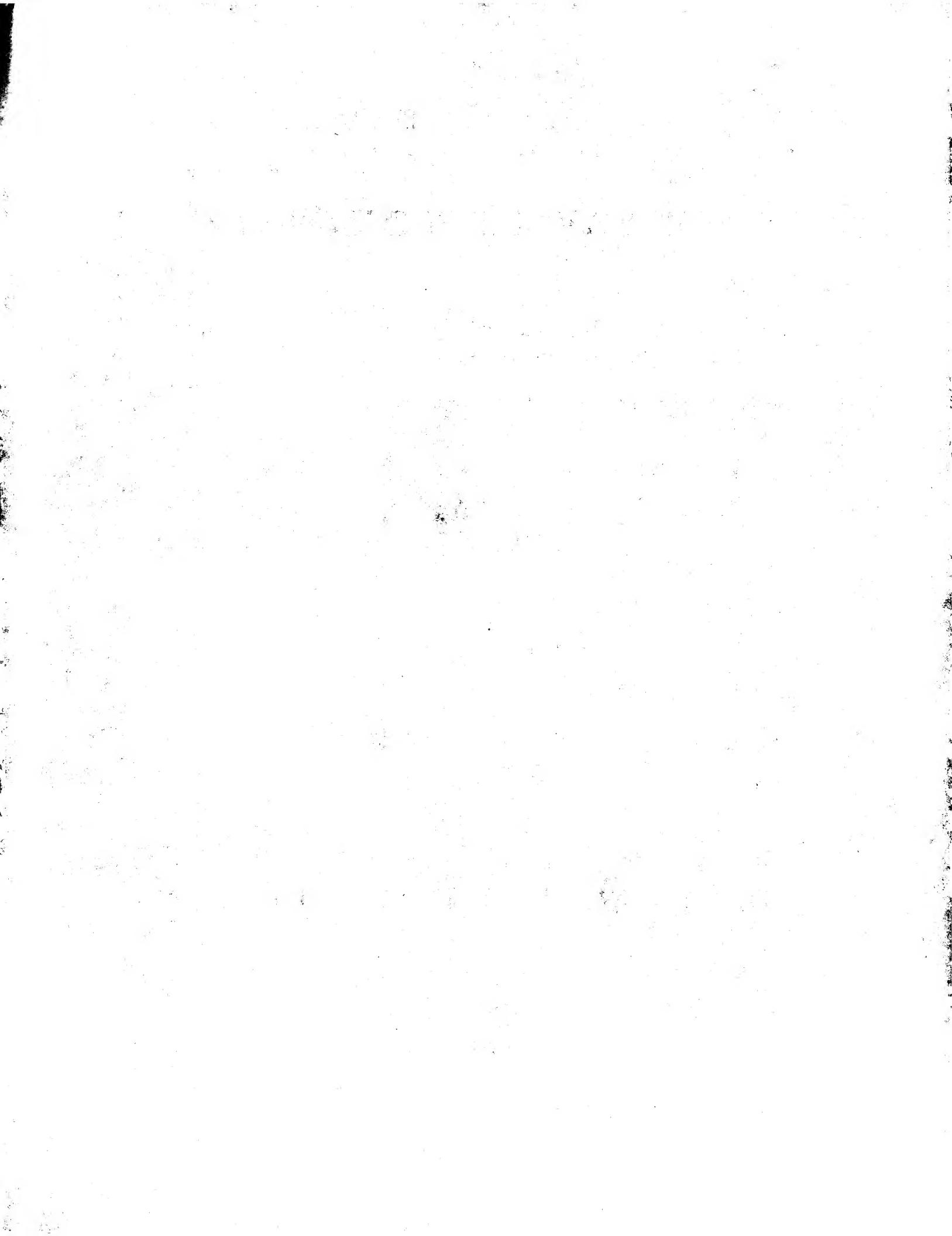
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



五九

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

16.08.99

REC'D	08 OCT 1999
WIPO	PCT

99/4338

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月18日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第009338号

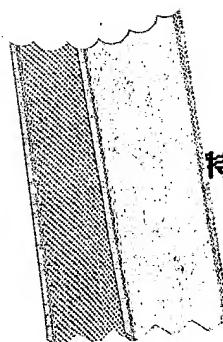
出願人
Applicant(s):

東邦化成株式会社
ダイキン工業株式会社



PRIORITY
DOCUMENT

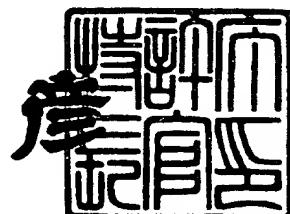
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-3064130

【書類名】 特許願
 【整理番号】 SD981107
 【提出日】 平成11年 1月18日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H01L 21/304
 B05B 1/14
 B08B 3/10

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町6の2 東邦化成株式会社内
 【氏名】 前田 徳雄

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町6の2 東邦化成株式会社内
 【氏名】 鶴見 孝治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社
 金岡工場内

【氏名】 粟飯原 大

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社
 金岡工場内

【氏名】 大野 正雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社
 金岡工場内

【氏名】 泉谷 直昭

【特許出願人】

【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町6の2
 【氏名又は名称】 東邦化成株式会社
 【代表者】 篠原 清

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代表者】 井上 礼之

【代理人】

【識別番号】 100087804

【住所又は居所】 大阪府大阪市城東区中央2丁目7番7号 ライオンズマンション野江1201号 津川特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 津川 友士

【電話番号】 0669356250

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012771

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板乾燥方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理槽(3)内に基板(1)を収容し、かつ処理槽(3)内における洗浄液(2)の液面を基板に対して相対的に下降させながら処理槽(3)内に乾燥用流体を供給することにより基板(1)の表面を乾燥させる方法であって、

乾燥用流体を液の状態で処理槽(3)内に導入し、ノズルを用いて洗浄液(2)面上に噴霧することを特徴とする基板乾燥方法。

【請求項2】 乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行う請求項1に記載の基板乾燥方法。

【請求項3】 乾燥用流体の処理槽(3)内への導入を間欠的に行う請求項1または請求項2に記載の基板乾燥方法。

【請求項4】 処理槽(3)内に基板(1)を収容し、かつ処理槽(3)内における洗浄液(2)の液面を基板(1)に対して相対的に下降させながら処理槽(3)内に乾燥用流体を供給することにより基板(1)の表面を乾燥させる装置であって、

乾燥用流体を液の状態で処理槽(3)内に導入し、ノズルを用いて洗浄液(2)面上に噴霧する乾燥用流体供給手段(4)(4a)(5)を含むことを特徴とする基板乾燥装置。

【請求項5】 前記乾燥用流体供給手段(5)に近接させて、乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行うブロー手段(6)をさらに含む請求項4に記載の基板乾燥装置。

【請求項6】 乾燥用流体の処理槽(3)内への導入を間欠的に行うべく乾燥用流体供給手段(4a)を制御する制御手段(8)をさらに含む請求項4または請求項5に記載の基板乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は基板乾燥方法およびその装置に関し、さらに詳細にいえば、洗浄液を用いて洗浄された基板を迅速に乾燥させるための方法およびその装置に関する

【0002】

【従来の技術】

従来から、洗浄液を用いて基板（例えば、半導体ウエハーなど）を洗浄した後に、洗浄液の液面を基板に対して相対的に下降させながら乾燥用流体蒸気（例えば、イソプロピルアルコール（以下、IPAと略称する）蒸気など）を供給して基板を乾燥させる装置として、特公平6-103686号公報に示す構成のものが提案されている。

【0003】

この装置を採用した場合には、処理槽内に収容した複数枚の基板を洗浄液によって洗浄した後、洗浄液の液面を下降させながら処理槽内に乾燥用流体蒸気を導入し、洗浄液の液面上に薄い乾燥用流体の液層を作製し、マランゴニ効果を利用して基板の表面を迅速に乾燥させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特公平6-103686号公報に示す構成の装置を採用した場合には、処理槽内において乾燥用蒸気の流れを形成するために、乾燥用蒸気を導入する導入流路のみならず、乾燥用蒸気を排出するための逃がし弁（排気口）が必要になり、構成が複雑化するとともに、工場内へ乾燥用蒸気が漏出するという危険性がある。

【0005】

また、半導体ウエハーの乾燥に適用する場合において、近年は半導体ウエハーが大型化するとともに、同時処理される半導体ウエハーの数を増加させるべく半導体ウエハーどうしの間隔を小さくすることが要求されているのであるが、このような場合には、乾燥用蒸気が半導体ウエハーどうしの間に侵入しにくくなり、ひいては半導体ウエハーに乾燥むらが発生するという不都合がある。

【0006】

この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、排気設備を省略し、も

しくは簡略化することができ、しかも乾燥用流体の供給をスムーズに行うことができる基板乾燥方法およびその装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1の基板乾燥方法は、処理槽内に基板を収容し、かつ処理槽内における洗浄液の液面を基板に対して相対的に下降させながら処理槽内に乾燥用流体を供給することにより基板の表面を乾燥させるに当たって、

乾燥用流体を液の状態で処理槽内に導入し、ノズルを用いて洗浄液面上に噴霧する方法である。

【0008】

請求項2の基板乾燥方法は、乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行う方法である。

【0009】

請求項3の基板乾燥方法は、乾燥用流体の処理槽内への導入を間欠的に行う方法である。

【0010】

請求項4の基板乾燥装置は、処理槽内に基板を収容し、かつ処理槽内における洗浄液の液面を基板に対して相対的に下降させながら処理槽内に乾燥用流体を供給することにより基板の表面を乾燥させるものであって、

乾燥用流体を液の状態で処理槽内に導入し、ノズルを用いて洗浄液面上に噴霧する乾燥用流体供給手段を含むものである。

【0011】

請求項5の基板乾燥装置は、前記乾燥用流体供給手段に近接させて、乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行うブロー手段をさらに含むものである。

【0012】

請求項6の基板乾燥装置は、乾燥用流体の処理槽内への導入を間欠的に行うべく乾燥用流体供給手段を制御する制御手段をさらに含むものである。

【0013】

【作用】

請求項1の基板乾燥方法であれば、処理槽内に基板を収容し、かつ処理槽内における洗浄液の液面を基板に対して相対的に下降させながら処理槽内に乾燥用流体を供給することにより基板の表面を乾燥させるに当たって、

乾燥用流体を液の状態で処理槽内に導入し、ノズルを用いて洗浄液面上に噴霧するのであるから、液状の乾燥用流体の自重の影響を受けて、乾燥用流体を基板どうしの間にスムーズに導入し、洗浄液面上に乾燥用流体の液層を作製して、マランゴニ効果を利用した迅速、かつ、むらの著しく少ない乾燥を達成することができる。また、乾燥用流体を液相の状態で供給しているので、乾燥用流体の全部または殆どを洗浄液と共に排出することができ、乾燥用流体の漏出のおそれを殆ど皆無にして、排気設備を省略し、もしくは簡略化することができ、ひいてはコストダウンを達成することができる。

【0014】

請求項2の基板乾燥方法であれば、乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行うのであるから、噴霧された液状の乾燥用流体の液滴が大きくなりすぎてしまうという不都合の発生を防止し、基板の良好な乾燥を達成することができるほか、請求項1と同様の作用を達成することができる。

【0015】

請求項3の基板乾燥方法であれば、乾燥用流体の処理槽内への導入を間欠的に行うのであるから、乾燥用流体を液相の状態で導入することに伴う消費量の増加を抑制することができるほか、請求項1または請求項2と同様の作用を達成することができる。

【0016】

請求項4の基板乾燥装置であれば、処理槽内に基板を収容し、かつ処理槽内における洗浄液の液面を基板に対して相対的に下降させながら処理槽内に乾燥用流体を供給することにより基板の表面を乾燥させるに当たって、

乾燥用流体供給手段によって、乾燥用流体を液相の状態で処理槽内に導入し、ノズルを用いて洗浄液面上に噴霧することができる。

【0017】

したがって、液状の乾燥用流体の自重の影響を受けて、乾燥用流体を基板どうしの間にスムーズに導入し、洗浄液面上に乾燥用流体の液層を作製して、マランゴニ効果を利用した迅速、かつ、むらの著しく少ない乾燥を達成することができる。また、乾燥用流体を液相の状態で供給しているので、乾燥用流体の全部または殆どを洗浄液と共に排出することができ、乾燥用流体の漏出のおそれを殆ど皆無にして、排気設備を省略し、もしくは簡略化することができ、ひいてはコストダウンを達成することができる。

【0018】

請求項5の基板乾燥装置であれば、前記乾燥用流体供給手段に近接させて、乾燥用流体を霧化するために不活性ガスブローを行うブロー手段をさらに含むのであるから、噴霧された液状の乾燥用流体の液滴が大きくなりすぎてしまうという不都合の発生を防止し、基板の良好な乾燥を達成することができるほか、請求項4と同様の作用を達成することができる。

【0019】

請求項6の基板乾燥装置であれば、乾燥用流体の処理槽内への導入を間欠的に行うべく乾燥用流体供給手段を制御する制御手段をさらに含むのであるから、乾燥用流体を液相の状態で導入することに伴う消費量の増加を抑制することができるほか、請求項4または請求項5と同様の作用を達成することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、この発明の基板乾燥方法およびその装置の実施の態様を詳細に説明する。

【0021】

図1はこの発明の基板乾燥装置の一実施態様を示す概略斜視図である。

【0022】

この基板乾燥装置は、複数枚の基板1を収容するとともに、これらの基板1を洗浄した洗浄液（例えば、純水）2を排出する処理槽3を有している。そして、液状の乾燥用流体（例えば、IPA）を供給する供給管路4の終端部に、乾燥用流体を噴霧する噴霧ノズル5を有している。もちろん、噴霧ノズル5は、基板1

よりも上方に配置されている。

【0023】

上記の構成の基板乾燥装置の作用は次の通りである。

【0024】

基板1を収容した処理槽3に洗浄液2を収容して基板1を洗浄した後、洗浄液2を排出して洗浄液2の液面を下降させながら、供給管路4を通して乾燥用流体を供給し、噴霧ノズル5によって噴霧する。この結果、噴霧された乾燥用流体の液層が洗浄液2の表面に形成されるので、複数枚の基板1のうち、洗浄液2の液面から露出される部分を、マランゴニ効果によって迅速に、かつ、むらなく乾燥させることができる。

【0025】

また、複数枚の基板1のある程度の部分が洗浄液2の液面の上方に位置した場合には、噴霧ノズル5によって噴霧されたミスト状の乾燥用流体がそれ自体の自重が作用することによってスムーズに基板1どうしの間隙に侵入し、これらの部分においても、噴霧された乾燥用流体の液層が洗浄液2の表面に形成され、マランゴニ効果による迅速、かつ、むらのない乾燥を継続することができる。

【0026】

以上の一連の乾燥処理を行っている間、液の状態で供給される乾燥用流体の殆どは洗浄液と共に処理槽3の外部に排出されるのであるから、乾燥用流体が処理槽3の周縁部に漏出されることは殆どない。この結果、乾燥用流体を排出するための排気設備を省略し、または簡略化することができ、ひいてはコストダウンを達成することができる。

【0027】

図2は噴霧ノズル5の構成の他の例を示す概略縦断面図である。

【0028】

この噴霧ノズル5は、不活性ガス（例えば、窒素ガス）を吐出する不活性ガス吐出ノズル6によって包囲されている。

【0029】

この構成の噴霧ノズル5を採用した場合には、噴霧された洗浄用流体に対して

不活性ガスブローとして高温窒素ブローを行って、噴霧された乾燥用流体のサイズが大きくなりすぎることを防止することができ、基板1の良好な乾燥を達成することができる。ここで、高温窒素ガスとしては、例えば、100°C程度に昇温された窒素ガスが採用される。

【0030】

図3は噴霧ノズル5の構成のさらに他の例を示す概略縦断面図である。

【0031】

この噴霧ノズル5は、不活性ガスを吐出する不活性ガス吐出ノズル6を包囲している。

【0032】

この構成の噴霧ノズル5を採用した場合にも、図2の噴霧ノズル5を採用した場合と同様の作用を達成することができる。

【0033】

図4は噴霧ノズル5の構成のさらに他の例を示す概略斜視図である。

【0034】

この噴霧ノズル5は乾燥用流体を水平方向に吐出するようにしているとともに、吐出された乾燥用流体に対して上方から不活性ガスとして高温窒素ガスを吐出するように不活性ガス吐出ノズル6を設けている。

【0035】

この構成の噴霧ノズルを採用した場合にも、図2の噴霧ノズル5を採用した場合と同様の作用を達成することができる。

【0036】

図5はこの発明の基板乾燥装置の他の実施態様を示す概略斜視図である。

【0037】

この基板乾燥装置が図1の実施態様と異なる点は、図2から図4の何れかの構成の噴霧ノズル5を採用しているとともに、処理槽3の蓋体3aの所定位置に排気用スリット穴3bを設けた点のみである。

【0038】

この構成の基板処理装置を採用した場合には、不活性ガスブローによって処理

槽3内に導入された不活性ガスを排気用スリット穴3bを通して排気することによって不活性ガスの定常流れを形成することができ、噴霧される乾燥用流体のサイズが大きくなりすぎることを防止することができる。この結果、基板1の迅速、かつ、むらのない乾燥を達成することができる。

【0039】

また、この構成を採用すれば、排気用スリット穴3bを通して乾燥用流体が排出される可能性があるが、乾燥用流体の殆どは洗浄液2の液面に向かって噴霧され、洗浄液2の液面において液層を形成するのであるから、乾燥用流体が排気用スリット穴3bを通して排出される量は著しく少なく、特に不都合とはならない。

【0040】

図6はこの発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である。

【0041】

この基板乾燥装置が図5の実施態様と異なる点は、処理槽3の側壁の上部に排気用スリット穴3bを設けた点のみである。

【0042】

したがって、この構成を採用した場合にも、図5の基板乾燥装置と同様の作用を達成することができる。

【0043】

図7この発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である。

【0044】

この基板乾燥装置が図5の実施態様と異なる点は、処理槽3の蓋体3aの所定位置に排気用配管3cを設けた点のみである。

【0045】

したがって、この構成を採用した場合には、乾燥用流体の漏出を完全に阻止することができるほか、図5の基板乾燥装置と同様の作用を達成することができる。

【0046】

図8はこの発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である

【0047】

この基板乾燥装置が図5の実施態様と異なる点は、噴霧ノズル5に対する供給管路4の所定位置に開閉バルブ4aを設けた点、窒素ガス吐出ノズル6に対する供給管路7の所定位置に開閉バルブ7aを設けた点、および両開閉バルブ4a、7aを制御するバルブ制御部8を設けた点のみである。

【0048】

この構成の基板乾燥装置を採用した場合には、開閉バルブ4aを周期的に開閉することにより、乾燥用流体を間欠的に処理槽3内に導入することができ、乾燥用流体を連続的に導入する場合と比較して乾燥用流体の消費量を低減することができる。

【0049】

具体的には、例えば、図9に示すように、0.5秒だけ乾燥用流体の噴霧を行った後、2秒だけ高温窒素ガスのみのブローを行い、以後、乾燥用流体の噴霧および高温窒素ガスのみのブローを反復するようにバルブ制御部8によって両開閉バルブ4a、7aを制御することにより、乾燥用流体を連続的に導入し、霧化させるために高温窒素ガスブローを連続的に行う場合と比較して乾燥用流体の消費量および高温窒素ガスの消費量を低減することができる。乾燥用流体の消費量の低減の割合は、約80%、高温窒素ガスの消費量の低減の割合は約20%になる。

【0050】

この具体例においては、2.5秒に1回だけ0.5秒間乾燥用流体を導入するようにしているが、乾燥用流体の導入間隔、1回の乾燥用流体の導入量は、洗浄液2の液面の下降速度に合わせて、マランゴニ効果による乾燥を達成できるように設定すればよい。

【0051】

なお、以上の実施態様においては、洗浄液2を排出することにより洗浄液の液面を下降させるようにしているが、洗浄液2を排出する代わりに、複数枚の基板

1を上昇させながら乾燥を行わせるようにしてもよい。

【0052】

【発明の効果】

請求項1の発明は、液状の乾燥用流体の自重の影響を受けて、乾燥用流体を基板どうしの間にスムーズに導入し、洗浄液面上に乾燥用流体の液層を作製して、マランゴニ効果を利用した迅速、かつ、むらの著しく少ない乾燥を達成することができ、また、乾燥用流体を液相の状態で供給しているので、乾燥用流体の全部または殆どを洗浄液と共に排出することができ、乾燥用流体の漏出のおそれを殆ど皆無にして、排気設備を省略し、もしくは簡略化することができ、ひいてはコストダウンを達成することができるという特有の効果を奏する。

【0053】

請求項2の発明は、噴霧された液状の乾燥用流体の液滴が大きくなりすぎてしまうという不都合の発生を防止し、基板の良好な乾燥を達成することができるほか、請求項1と同様の効果を奏する。

【0054】

請求項3の発明は、乾燥用流体を液相の状態で導入することに伴う消費量の増加を抑制することができるほか、請求項1または請求項2と同様の効果を奏する。

【0055】

請求項4の発明は、液状の乾燥用流体の自重の影響を受けて、乾燥用流体を基板どうしの間にスムーズに導入し、洗浄液面上に乾燥用流体の液層を作製して、マランゴニ効果を利用した迅速、かつ、むらの著しく少ない乾燥を達成することができ、また、乾燥用流体を液相の状態で供給しているので、乾燥用流体の全部または殆どを洗浄液と共に排出することができ、乾燥用流体の漏出のおそれを殆ど皆無にして、排気設備を省略し、もしくは簡略化することができ、ひいてはコストダウンを達成することができるという特有の効果を奏する。

【0056】

請求項5の発明は、噴霧された液状の乾燥用流体の液滴が大きくなりすぎてしまうという不都合の発生を防止し、基板の良好な乾燥を達成することができるほ

か、請求項4と同様の効果を奏する。

【0057】

請求項6の発明は、乾燥用流体を液相の状態で導入することに伴う消費量の増加を抑制することができるほか、請求項4または請求項5と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の基板乾燥装置の一実施態様を示す概略斜視図である。

【図2】

噴霧ノズルの構成の他の例を示す概略縦断面図である。

【図3】

噴霧ノズルの構成のさらに他の例を示す概略縦断面図である。

【図4】

噴霧ノズルの構成のさらに他の例を示す概略斜視図である。

【図5】

この発明の基板乾燥装置の他の実施態様を示す概略斜視図である。

【図6】

この発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である。

【図7】

この発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である。

【図8】

この発明の基板乾燥装置のさらに他の実施態様を示す概略斜視図である。

【図9】

乾燥用流体の間欠導入、高温窒素ガスの間欠ブローを説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

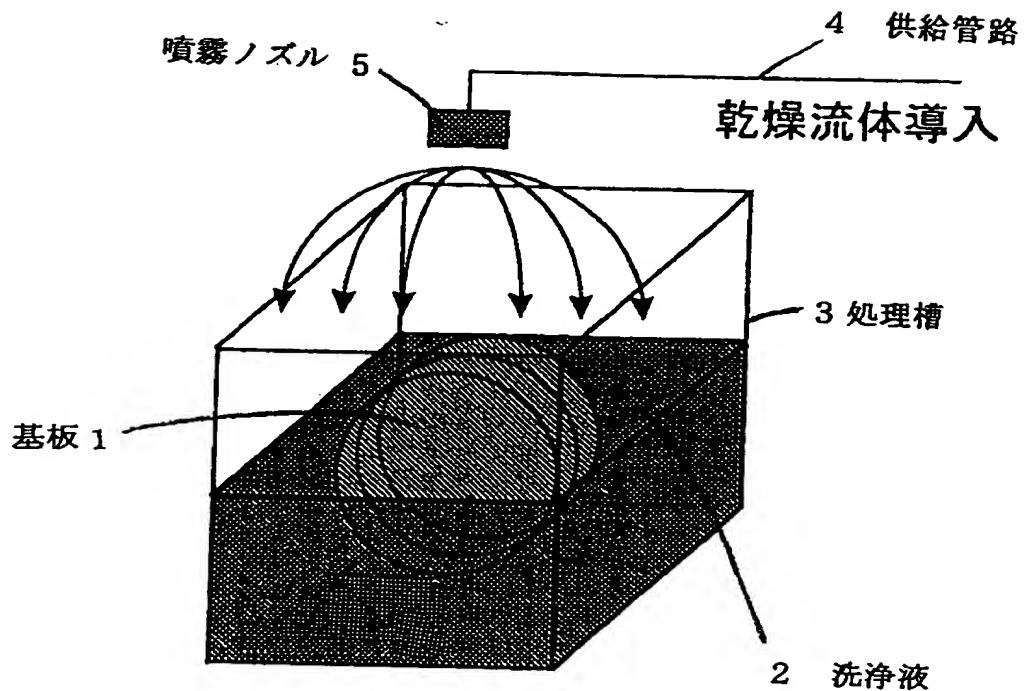
1 基板	2 洗浄液
3 処理槽	4 供給管路
4 a 開閉バルブ	5 噴霧ノズル

特平11-009338

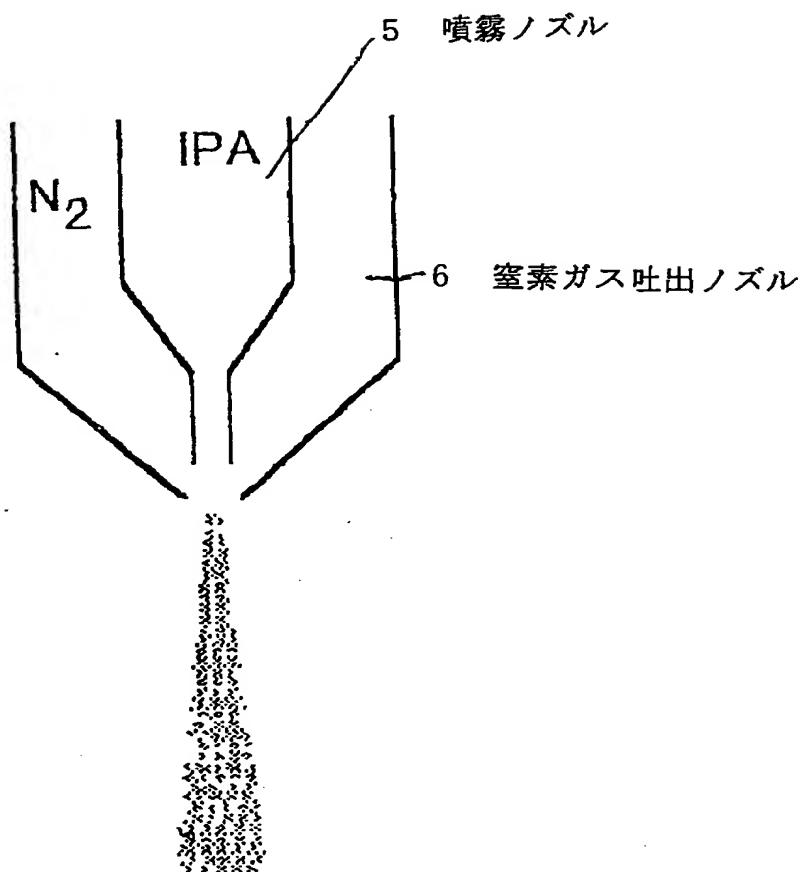
6 窒素ガス吐出ノズル

【書類名】 図面

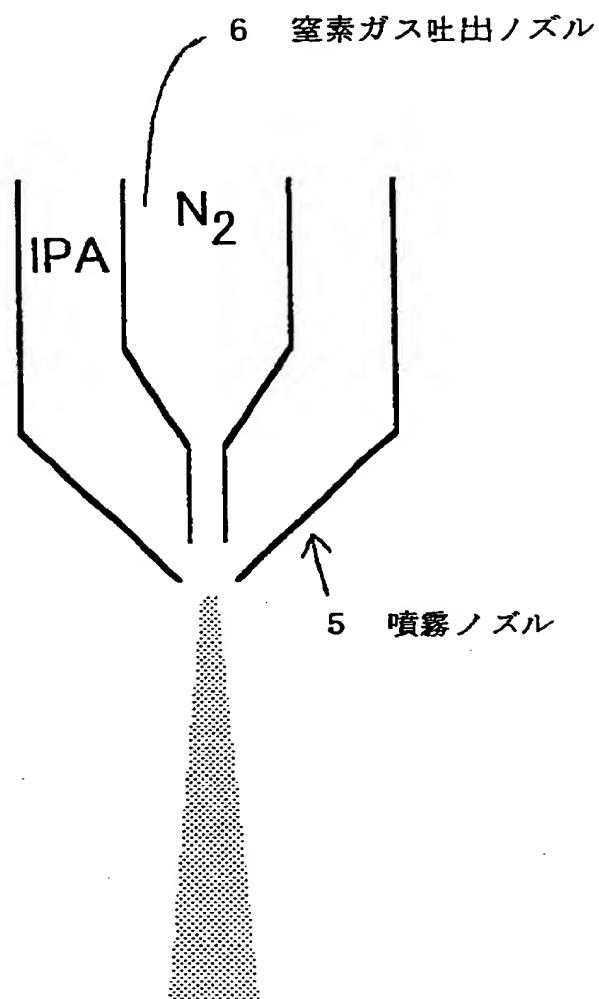
【図1】



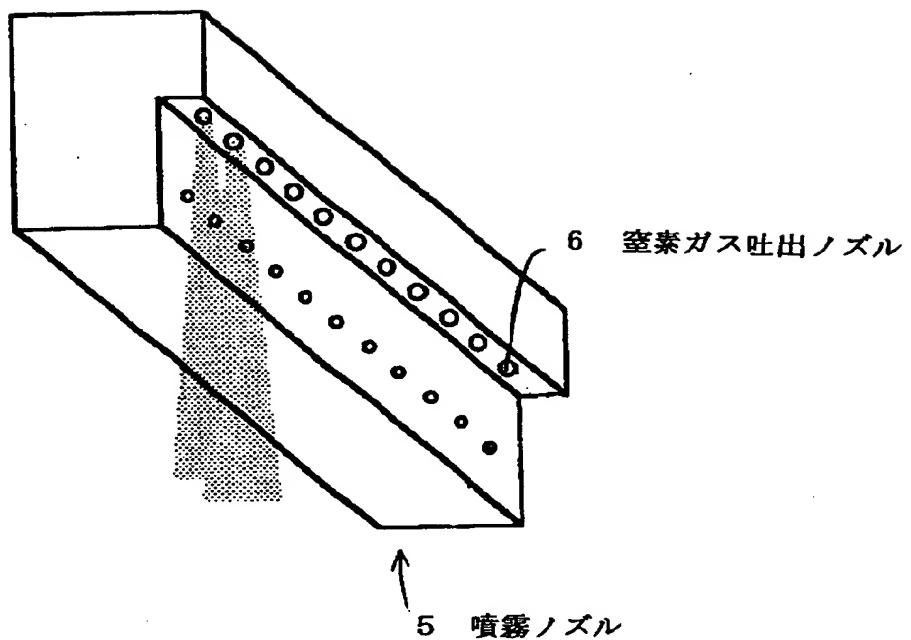
【図2】



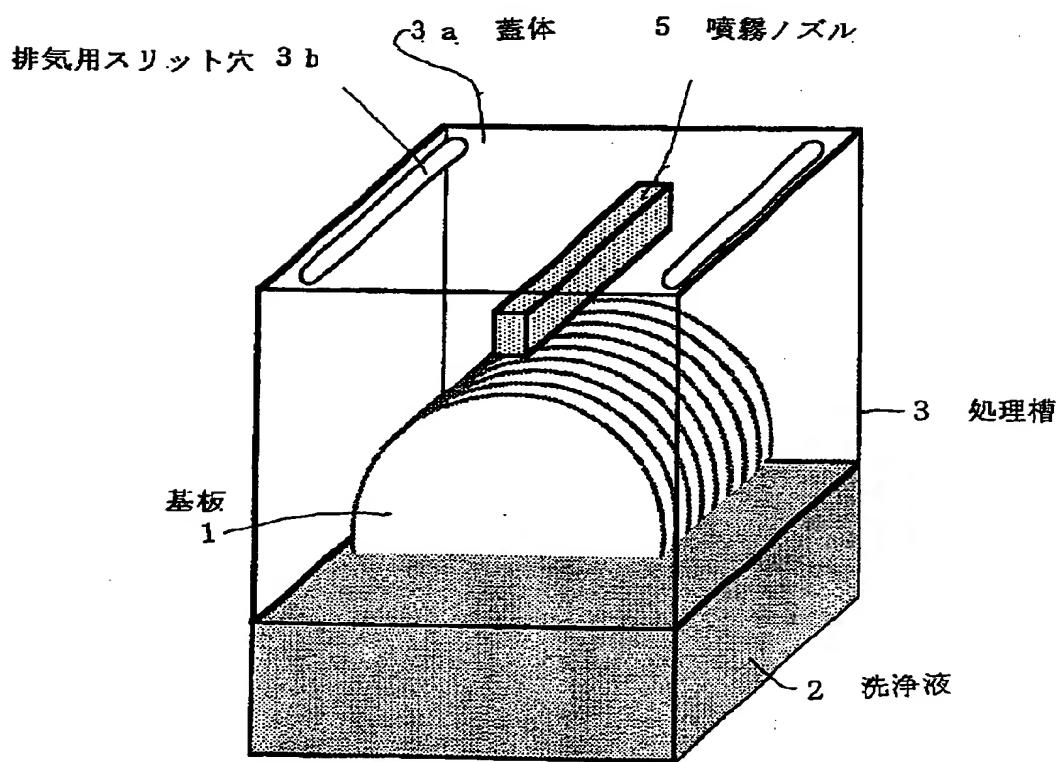
【図3】



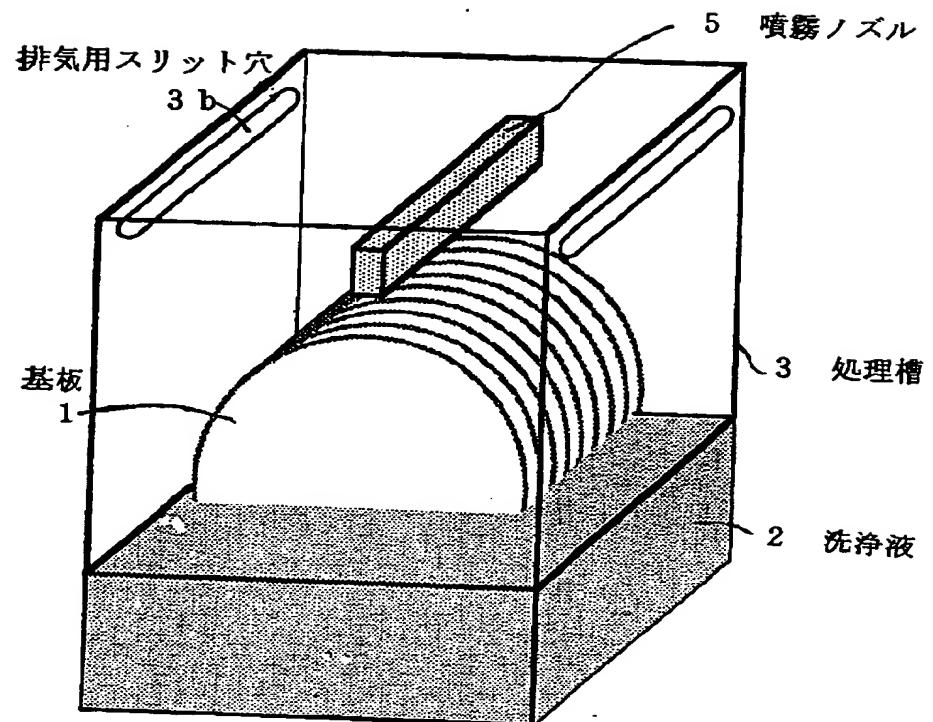
【図4】



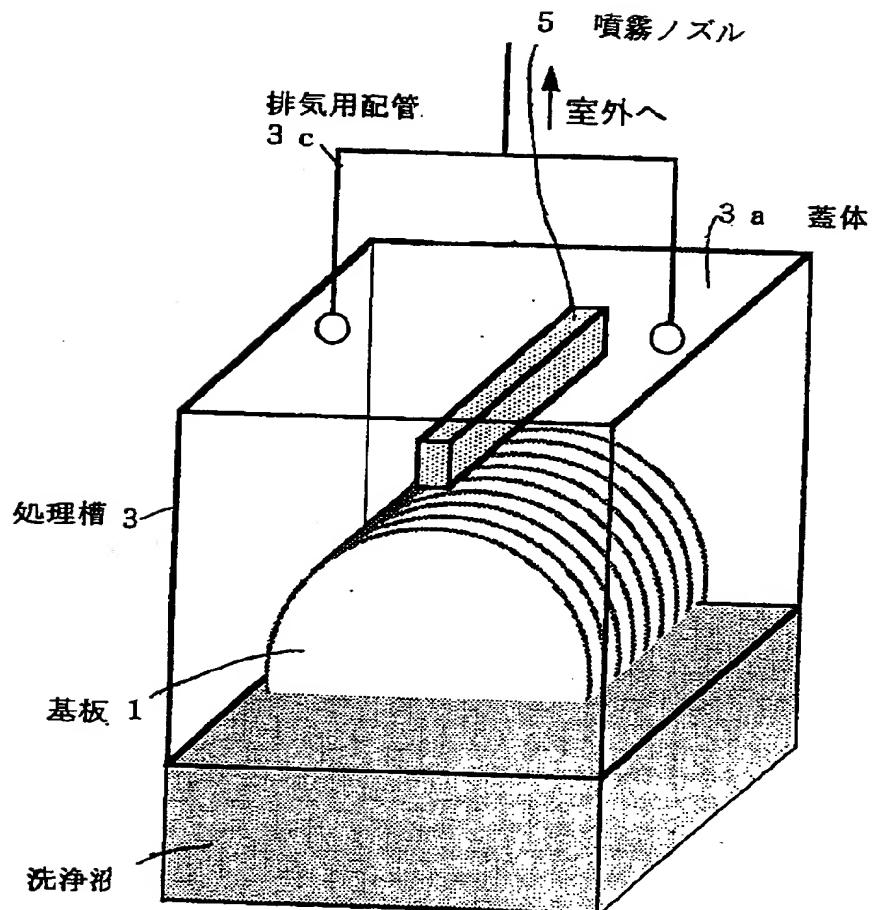
【図5】



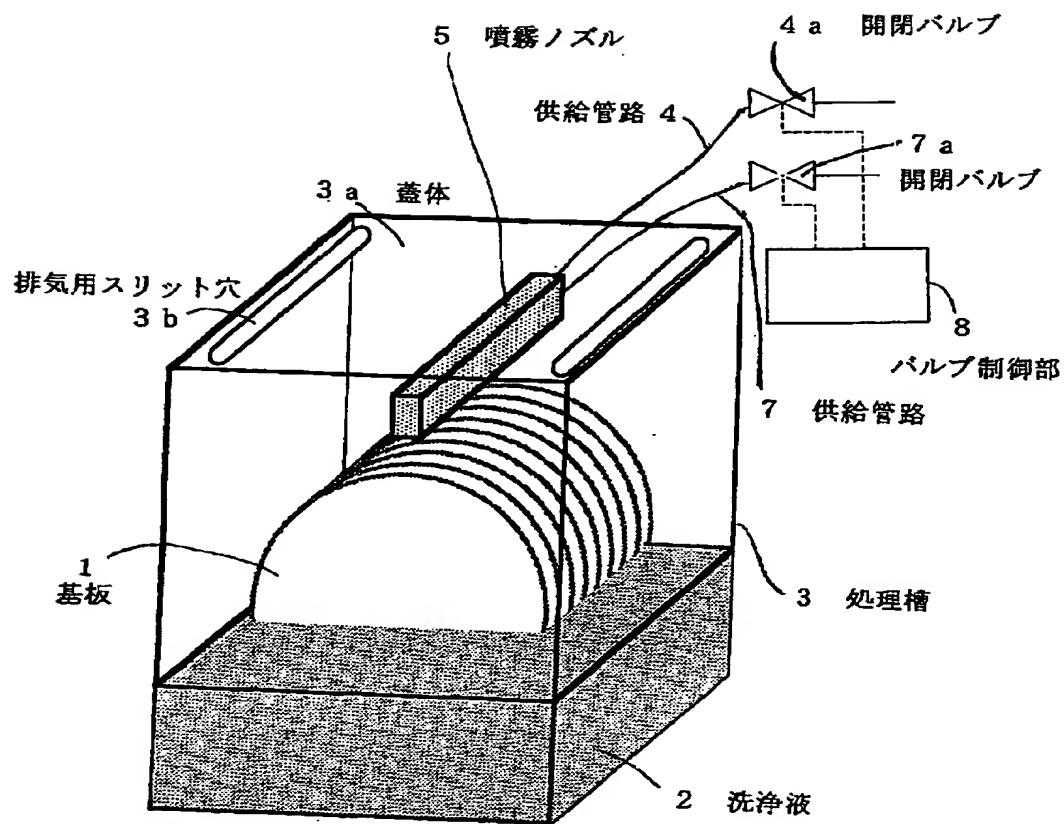
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排気設備を省略し、もしくは簡略化することができ、しかも乾燥用流体の供給をスムーズに行う。

【解決手段】 複数枚の基板1を収容するとともに、これらの基板1を洗浄した洗浄液2を排出する処理槽3を有している。そして、液状の乾燥用流体を供給する供給管路4の終端部に、乾燥用流体を噴霧する噴霧ノズル5を有している。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 平成11年 特許願 第009338号
 受付番号 59900037133
 書類名 特許願
 担当官 長谷川 実 1921
 作成日 平成11年 3月 8日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 390005050
 【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町6番2号
 【氏名又は名称】 東邦化成株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000002853
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田
 センタービル
 【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087804
 【住所又は居所】 大阪府大阪市城東区中央2丁目7番7号ライオン
 ズマンション野江1201号津川特許事務所
 【氏名又は名称】 津川 友士

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000002853]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
氏 名 ダイキン工業株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [390005050]

1. 変更年月日 1990年10月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 奈良県大和郡山市今国府町6番2号

氏 名 東邦化成株式会社